



① BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES  
PATENT- UND  
MARKENAMT

⑫ **Offenlegungsschrift**  
⑩ **DE 101 28 367 A 1**

⑤ Int. Cl. 7:  
**G 06 F 1/20**  
H 05 K 7/20

⑳ Aktenzeichen: 101 28 367.9  
㉔ Anmeldetag: 12. 6. 2001  
㉕ Offenlegungstag: 2. 1. 2003

2

DE 101 28 367 A 1

㉑ Anmelder:  
Fujitsu-Siemens Computers GmbH, 81739  
München, DE  
  
㉒ Vertreter:  
Epping, Hermann & Fischer, 80339 München

㉓ Erfinder:  
Klotz, Erhard, 32825 Blomberg, DE; Knoop, Franz,  
33142 Büren, DE

㉔ Entgegenhaltungen:  
DE 197 28 306 C2  
DE 25 37 295 A1  
DE 16 14 057 A  
US 41 58 875 A

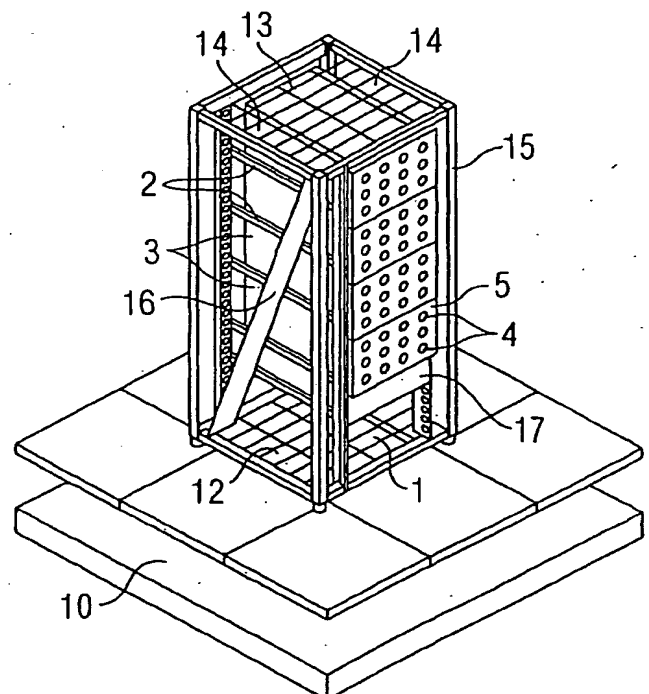
Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

Prüfungsantrag gem. § 44 PatG ist gestellt

㉕ Computerschrank sowie Anordnung eines Computerschranks

㉖ Die Erfindung betrifft einen Computerschrank, in welchem mehrere Computereinheiten (3) übereinander aufgenommen sind. Die Computereinheiten (3) weisen eine Frontseite (5) mit Löchern (4) auf, über welche sie Kühlluft einziehen und wieder an der Rückseite beziehungsweise den seitlichen rückwärtigen Bereichen wieder ausstoßen. Der Computerschrank ist mit einer Frontwandung (6), einer Rückwandung (7) sowie zwei Seitenwandungen (8 und 9) versehen.

Vorgeschlagen werden mehrere Lösungen, um eine effektive Kühlung derartiger Computereinheiten (3) zu erzielen.



DE 101 28 367 A 1

## Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft einen Computerschrank mit einer Front-, Rück- und zwei Seitenwandungen, einem Kühlluft einlaß an der Unterseite und einem Kühlluftauslaß an der Oberseite und/oder der Rückseite sowie eine Anordnung eines Computerschranks in einem Rechnerraum mit Doppelboden und Öffnungen im Doppelboden zur Kühlluftzufuhr.

[0002] Die Temperatur hat einen wesentlichen Einfluß auf die Zuverlässigkeit von Datenverarbeitungsanlagen. Höhere Umgebungstemperaturen und damit verbundene höhere Bauteiltemperaturen wirken sich bei IT-Anlagen negativ aus.

[0003] Betroffen sind insbesondere folgende Bereiche:

## Funktionalität

[0004] Die Laufzeit elektrischer Signale steigt mit zunehmender Temperatur. Das führt besonders bei schnellen Prozessoren beim Überschreiten bestimmter Temperaturgrenzen (zur Zeit zirka 100° Kristalltemperatur) zu Funktionsstörungen.

## Verschleiß

[0005] Speichermedien, und hier besonders Magnetbänder, unterliegen dem Verschleiß durch Abrieb. Die Größe des Verschleißens nimmt mit der Temperatur zu und steigt ab gewissen Grenzen (ab zirka 45° Bandtemperatur) drastisch an.

## Ausfallrate und MTBF

[0006] Die Ausfallrate  $\lambda$  von Bauteilen wird in der Regel von Mechanismen bestimmt, deren Reaktionsgeschwindigkeit mit Wärmezufuhr und somit höherer Temperatur ansteigt. Das heißt, mit höherer Temperatur steigt die Ausfallrate  $\lambda$  an. Dieser Anstieg hängt von vielen weiteren Einflußgrößen, wie unterschiedliche Bauteiltechnologien, Einsatzorten und so weiter, ab. Als Maß für die Zuverlässigkeit von Systemen wird allgemein das sogenannte MTBF-Wert (Mean Time Between Failures) angegeben. Dieser Wert ist der Kehrwert der Ausfallrate ( $MTBF = 1 : \lambda$ ). Bei IT-Anlagen halbiert sich der MTBF-Wert bei einer Anhebung der Umgebungstemperatur um zirka 15°C.

[0007] Die Temperatur ist somit ein wesentlicher Faktor für die Funktionalität und Zuverlässigkeit von Computeranlagen.

[0008] Ein weiterer wesentlicher Punkt bei der Erstellung von Rechenzentren ist die optimale Brandüberwachung.

[0009] Hierzu werden die Computereinheiten in die oben beschriebenen gattungsgemäßen Computerschränke mit Front-, Rück- und den Seitenwandungen eingebaut und in der Nähe des Kühlluftauslasses wird im Raum ein Sensor mit einer Brandmeldeeinrichtung angeordnet, damit die Brandgefahr sofort erkannt werden kann.

[0010] Die bisher bekannten Schränke sind unten offen und werden von unten mit Kühlluft versorgt, die über einen Doppelboden im Rechenzentrum herangeführt wird.

[0011] Der Kühlluftausgang erfolgt durch einen Schlitz im Deckel des Computerschranks, über welchem das Sensorrohr mit der Brandmeldeeinrichtung angeordnet ist.

[0012] In diesen Computerschränken sind die Haltevorrichtungen, für die Computereinheiten, in der Regel 19"-Einschübe, mittig angeordnet und seitlich daneben befinden sich Vorrichtungen zur Kabelführung.

[0013] Diese Art der Kühlung genügt für wenig empfind-

liche Systeme bzw. Systemen, die eine Kühlluftdurchtritt von unten nach oben erlauben.

[0014] Jedoch entstehen Probleme, wenn normale Standardgeräte auf den Böden in den Schränken eingebaut werden, da hierdurch keine ausreichende Kühlluftzuführung mehr gewährleistet ist.

[0015] Standardserversysteme sind in der Regel so konzipiert, daß sie die Luft an der Vorderseite ansaugen und an der Rückseite beziehungsweise durch seitliche Öffnungen im hinteren Bereich wieder abgeben. Setzt man diese Systeme in einen oben beschriebenen Computerschrank nach dem Stand der Technik ein, so ist kein freier Lufttritt von vorne und auch kein Luftaustritt hinten gewährleistet. Bestehen Kühlkanäle an der Vorder- und Rückseite des Computerschranks, würde die Gefahr einer sogenannten Umluftkühlung bestehen, so daß das Gerät nahezu direkt wieder die ausgestoßene Abluft ansaugt. Dies führt zu einer höheren Temperatur innerhalb des Systems, zu Störungen in der Funktionalität, zu einem größeren Verschleiß sowie auch zu einer erhöhten Ausfallrate wie eingangs beschrieben.

[0016] Der Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde, einen Computerschrank aufzuzeigen, welcher auch bei Computereinheiten, welche an der Frontseite die Zuluft einsaugen und an der Rückseite die Kühlluft ausstoßen, eine ausreichende Kühlung gewährleistet.

[0017] Die Aufgabe wird zum einen bei einem gattungsgemäßen Computerschrank mit einem Kühlluft einlaß an der Unterseite und einen Kühlluftauslaß an der Oberseite und/oder Rückseite des Schranks dadurch gelöst, daß die aufzunehmenden Computereinheiten von der Frontwandung, der Rückwandung und den Seitenwandungen beabstandet sind, zwischen den Seitenwandungen und den aufzunehmenden Computereinheiten ein Zuluft-/Ablufttrennblech ausgebildet ist, welches die Zuluft in den Raum zwischen Frontwandung und Frontseite der aufzunehmenden Computereinheit beziehungsweise Einheiten leitet, so daß eine Durchströmung der aufzunehmenden Computereinheiten von vorne nach hinten erfolgen kann.

[0018] Durch die Beabstandung der aufzunehmenden Computereinheiten von den Wandungen wird gewährleistet, daß genügend Zuluft an die Vorderseiten der aufzunehmenden Computereinheiten gelangen kann und auch die Abluft von den Rückseiten beziehungsweise den seitlichen hinteren Bereichen der aufzunehmenden Computereinheiten wieder abströmen beziehungsweise abfließen kann.

[0019] Das Trennblech führt zum einen die Zuluft von der Unterseite zu den Frontseiten der aufzunehmenden Computereinheiten und die Abluft von der Rückseite zur Oberseite des Computerschranks und zum anderen verhindert es, daß die Computereinheiten die direkt an der Rückseite ausgestoßene Abluft durch einen seitlichen Umfluß wieder an der Vorderseite einsaugen.

[0020] Gemäß einer bevorzugten Ausführungsform führt das Trennblech von hinten unten nach vorne oben. Hierdurch ist ein großflächiger Luft einlaß und sowie ein großflächiger Luftauslaß gewährleistet.

[0021] Die Oberseite des Computerschranks ist vorzugsweise offen oder weist einen gelochten Deckel auf. Die Rückseite kann alternativ oder zusätzlich ebenso offen oder luftdurchlässig ausgebildet sein. Die Unterseite des Computerschranks ist ebenso vorzugsweise offen oder mit einem Gitterboden versehen.

[0022] Sind an gewissen Einbauplätzen für die Computereinheiten keine Computereinheiten aufgenommen, so werden vorzugsweise Dummyeinschübe eingesetzt, um zu verhindern, daß die von den anderen Computereinheiten ausgestoßene Abluft über den freien Einbauplatz zu den Frontseiten der anderen Computereinheiten strömen kann und somit

eine unerwünschte Umluft entstehen würde.

[0023] Eine alternative Ausführungsform zu den Dummy-einschüben sieht vor, daß das Trennblech auch gegenüberliegend der Seitenwandungen ausgebildet ist, so daß bei nicht eingebauten Computereinheiten die Kühlluft nicht in die freien Einbauplätze strömen kann, sondern ebenso zur Frontseite der eingebauten Computereinheiten geleitet wird.

[0024] Vorzugsweise sind bei dieser Ausführungsform die Frontseiten der freien Einbauplätze über eine Blende verschlossen.

[0025] Eine weitere Ausführungsform der Erfindung sieht vor, das Trennblech auch unterhalb des untersten Aufnahmeschachtes für eine Computereinheit auszubilden, so daß die Kühlluft zwischen Frontwandung und Frontseite der aufzunehmenden Computereinheiten geleitet wird.

[0026] Bei dieser Ausführungsform wird durch das Trennblech die Kühlluft lediglich in den Zwischenraum zwischen Frontwandung und Frontseite geleitet und kann nicht in den Zwischenraum zwischen Seitenwandungen und den Seiten der aufzunehmenden Computereinheiten gelangen. Bei Bedarf ist hier ebenfalls das Trennblech auch vertikal ausgebildet und vermeidet somit eine seitliche Umströmung der Computereinheiten.

[0027] Vorzugsweise ist das Trennblech auch oberhalb des Aufnahmeschachtes der obersten aufzunehmenden Computereinheit ausgebildet, so daß die Kühlluft auch nicht die oberste Computereinheit umströmen kann.

[0028] Alternativ wird die Aufgabe auch durch einen Computerschrank mit einer Frontwandung, einer Rückwandung und zwei Seitenwandungen, einem Kühlluft einlaß an der Unterseite und einem Kühlluftauslaß an der Oberseite und/oder der Rückseite gelöst, wobei die aufzunehmenden Computereinheiten von der Frontwandung und der Rückwandung beabstandet sind und der Kühlluft einlaß zwischen der Frontwandung und den vorderen Seiten der aufzunehmenden Computereinheiten an der Unterseite des Computerschranks ausgebildet ist und der Kühlluftauslaß an der Rückenwandung und/oder zwischen der Rückwandung und den Rückseiten der aufzunehmenden Computereinheiten an der Oberseite des Computerschranks ausgebildet ist.

[0029] Ebenso wird die Aufgabe durch eine Anordnung eines Computerschranks in einem Rechneraum mit Doppelboden und Öffnungen im Doppelboden zur Kühlluftzufuhr gelöst, indem der Computerschrank eine luftdurchlässige Fronttür aufweist und die Kühlluftöffnungen vor und/oder unterhalb des vorderen Bereiches des Computerschranks angeordnet sind.

[0030] Durch die luftdurchlässige Fronttür und die Kühlluftöffnungen vor und/oder unterhalb des vorderen Bereiches des Computerschranks ist gewährleistet, daß die Kühlluft über die luftdurchlässige Fronttür zu den Frontseiten der Computereinheiten gelangen kann beziehungsweise bei einer von den Frontseiten der Computereinheiten beabstandeten Fronttür auch von unten in den Zwischenraum zwischen Fronttür und Computereinheiten gelangen kann.

[0031] Die Öffnungen im Doppelboden sind vorzugsweise als Schlitzplatten ausgebildet, hinter die bzw. auf die der Computerschrank mit seinem vorderen Bereich gestellt wird.

[0032] Bei dieser Anordnung ist vorzugsweise auch die Rückseite des Computerschranks luftdurchlässig ausgebildet, so daß die Kühlluft auch ungehindert an der Rückseite austreten kann. Zur Konvektionssteigerung können Kühlluftdüsen im Boden an der Rückseite des Computerschranks angeordnet werden, welche das Aufsteigen der Warmluft beschleunigen.

[0033] Nachfolgend wird anhand in den Zeichnungen dargestellter Ausführungsbeispiele die Erfindung näher erläutert.

tert.

[0034] In den Zeichnungen zeigen

[0035] Fig. 1 eine Schrägansicht eines Computerschranks ohne Verkleidungsbleche,

5 [0036] Fig. 2 die Ansicht gemäß Fig. 1 in einer alternativen Ausführungsform,

[0037] Fig. 2a schematisch den Schnitt II-II in Fig. 2,

[0038] Fig. 3 die Ansicht gemäß Fig. 1 beziehungsweise 2 mit Verkleidung,

10 [0039] Fig. 4 einen Längsschnitt durch eine dritte Ausführungsform des Computerschranks,

[0040] Fig. 4a den Schnitt IV-IV in Fig. 4,

[0041] Fig. 5 ein Längsschnitt einer vierten Ausführungsform des Computerschranks,

15 [0042] Fig. 5a ein Querschnitt einer ersten Variante der Ausführung gemäß Fig. 5,

[0043] Fig. 5b ein Querschnitt einer zweiten Ausführung der Variante gemäß Fig. 5,

20 [0044] Fig. 6 eine Anordnung eines Computerschranks in einem Rechneraum,

[0045] Fig. 7 schematisch die Anordnung von Computerschränken gemäß Fig. 6 in einem Rechneraum.

[0046] Fig. 1 zeigt in Schrägansicht einen Computerschrank, wie er typischerweise in Rechnerräumen verwendet wird.

[0047] In dem Computerschrank sind in sogenannte Aufnahmeschächte 1 über Teleskopschienen 2 Computereinheiten 3 einschiebbar.

[0048] Die Einschübe sind in der Regel 19"-Einschübe, in welchen Server aufgenommen sind. Frontseitig sind die Einschübe mit Frontblenden 5 versehen.

[0049] Die Kühlung der Server in den Computereinheiten 3 erfolgt über Löcher 4 in den Frontblenden 5 der Computereinheiten 3.

35 [0050] Durch einen oder mehrere Lüfter innerhalb der Computereinheiten 3 wird die Luft über die Löcher 4 in den Frontblenden 5 angesogen und auf der Rückseite oder den seitlichen hinteren Bereichen der Computereinheiten 3 wieder ausgestoßen.

40 [0051] In Fig. 1 ist der Computerschrank ohne Verkleidung dargestellt.

[0052] Schon allein aus Brandschutzgründen wird dieser, wie in Fig. 3 dargestellt, mit einer Verkleidung versehen, wobei die Verkleidung eine Frontwandung 6, eine Rückwandung 7 sowie zwei Seitenwandungen 8 und 9 aufweist, die den Computerschrank ringsherum abschließen.

[0053] Zur Kühlung wird der Computerschrank in der Regel in einem Raum mit Doppelboden aufgestellt, wobei über den Doppelboden 10 die Kühlluft herangeführt wird.

[0054] Der Doppelboden 10 weist an derjenigen Stelle, an der der Computerschrank aufgestellt wird, eine Öffnung beziehungsweise einen Schlitzboden 11 auf, über welche beziehungsweise welchen die Kühlluft in den Computerschrank geleitet wird.

55 [0055] Der Computerschrank ist hierzu an der Unterseite offen beziehungsweise mit einem Gitterboden ausgestattet, der als Kühlluft einlaß 12 fungiert. Die Oberseite des Computerschranks ist ebenso offen oder, wie in Fig. 1 dargestellt, mit einem gitterförmigen Deckel 13 versehen, welcher den Kühlluftauslaß 14 bildet.

[0056] Da die Computereinheiten 3 die Kühlluft von vorne ansaugen und nach hinten beziehungsweise an den seitlichen hinteren Bereichen wieder ausstoßen, sind die Wandungen 6 bis 9 von den Computereinheiten 3 beabstandet.

[0057] Des Computerschranks weist hierzu ein quaderförmiges Holmengerüst 15 auf, an welchem die Wandungen 6 bis 9 befestigt werden. Um zu vermeiden, daß die Kühlluft

lediglich über den Kühllufteinlaß eingeleitet wird, seitlich an den Computereinheiten 3 vorbeiströmt und am Deckel 13 seitlich der Computereinheiten 3 über den Kühlluftauslaß 14 jeweils wieder ausströmt und nicht wie gewünscht die Computereinheiten an sich durchströmt, ist ein Trennblech 16 im Zwischenraum zwischen den Computereinheiten 3 und den Seitenwandungen 8 beziehungsweise 9 vorgesehen, welches von hinten unten schräg nach vorne oben führt.

[0058] Durch das Trennblech 16, welches im wesentlichen den gesamten Zwischenraum überbrückt, wird gewährleistet, daß die über den Kühllufteinlaß einströmende Kühlluft zu den Frontblenden 5 der Computereinheiten 3 geleitet wird und dort über die Löcher 4 eingesaugt werden kann.

[0059] Desweiteren wird gewährleistet, daß die an der Rückseite ausgestoßene Kühlluft nicht wieder zu den Frontblenden 5 mit den Löchern 4 fließen kann, sondern zu den Kühlluftauslässen 14 an der Oberseite des Computerschranks geleitet wird.

[0060] Somit ist auch die Gefahr vermieden, daß eine Umluft entsteht, und bereits erwärmte Kühlluft wieder eingesaugt wird.

[0061] Lediglich zu Darstellungszwecken ist im unteren Aufnahmeschacht 1 keine Computereinheit 1 eingeschoben.

[0062] Wird in dem Computerschrank ein Aufnahmeschacht 1 nicht benötigt, so wird ein Dummy 17 eingeschoben, um die wirksame Kühlluftführung zu gewährleisten. Würde der Dummy 17 fehlen, so wäre wieder die Gefahr der Umluft gegeben, indem die ausströmende Kühlluft an der Rückseite der Computereinheiten durch den leeren Aufnahmeschacht zu den Frontblenden 5 und somit zu den Löchern 4, über welche die Kühlluft wieder eingesaugt wird, gelangen könnte.

[0063] Zur Steigerung des Kühlluftdurchsatzes können im Boden des Schrankes beziehungsweise im Doppelboden Kühlluftdüsen eingesetzt sein.

[0064] Fig. 2 zeigt den Computerschrank gemäß Fig. 1 in einer alternativen Ausführungsform. Bei dieser Ausführungsform ist das Trennblech 16 im Kühllufteingangsbereich auch entlang der Computereinheiten 3 ausgebildet, so daß bei einem nicht belegten Aufnahmeschacht 1 kein Dummy, sondern lediglich eine Blindblende 18 angebracht werden muß.

[0065] Der untere Aufnahmeschacht 1 ist ebenfalls wieder zu Anschauungszwecken unbelegt.

[0066] Gemäß einer nicht dargestellten Ausführungsform ist auch der Luftausgangsbereich entlang der Computereinheiten 3 mit einem Trennblech 16 versehen. Bei dieser Ausführungsform muß jedoch gewährleistet sein, daß die Computereinheiten keinen Luftauslaß am seitlichen rückwärtigen Bereich haben.

[0067] Fig. 2a zeigt den Schnitt II-II aus Fig. 2 schematisch, wobei zur besseren Veranschaulichung auch die Frontwandung 6, die Rückwandung 7 sowie die beiden Seitenwandungen 8 und 9 schematisch dargestellt sind.

[0068] Mit Pfeilen ist der Verlauf der Kühlluft dargestellt. Diese gelangt von unten entweder direkt vor die Frontblende 5 oder strömt unten seitlich der Computereinheiten 3 ein und wird über das Trennblech 16 zu den Frontblenden 5 geleitet. Über die Löcher 4 in den Frontblenden 5 strömt die Kühlluft in die Computereinheiten 3 und an der Rückseite der Computereinheiten 3 beziehungsweise den hinteren seitlichen Bereich aus den Computereinheiten 3 wieder aus.

[0069] Fig. 4 zeigt eine dritte Ausführungsform der Erfindung ebenfalls mit einem Kühllufteinlaß 12 an der Unterseite und einem Kühlluftauslaß 14 an der Oberseite. Gemäß dieser Ausführungsform ist das Trennblech 16 unterhalb der untersten Computereinheit 3 ausgebildet und schließt zur

Rückwandung sowie zu den Seitenwandungen hin luftdicht ab, so daß die Kühlluft nur zwischen die Frontseite 5 und die Innenseite der Frontwandung 6 gelangen kann.

[0070] Auch oberhalb der obersten Computereinheit ist im Bereich zwischen der Frontwandung 6 und der Computereinheit 3 ein Trennblech 16 angeordnet, um bei einer offenen oder gitterförmigen Oberseite des Computerschranks ein direktes Ausströmen der Kühleingangsluft zu verhindern.

[0071] Fig. 4a zeigt einen schematischen Schnitt durch den Computerschrank gemäß Fig. 4. Zwischen den Seitenwandungen 8 und 9 und den Seiten der Computereinheit 3 ist sowohl horizontal wie auch vertikal das Trennblech 16 vorgesehen, um ein Umströmen der Computereinheiten 3 zu verhindern.

[0072] Fig. 5 sowie Fig. 5a und 5b zeigen weitere alternative Ausführungsformen der Erfindung. Bei Fig. 5 ist die unterste Computereinheit 3 direkt in Bodenhöhe angeordnet und der Kühlluftzugang nur im Bereich zwischen der Frontwandung 6 des Computerschranks und den Frontseiten 5 der Computereinheiten angeordnet. An der Oberseite weist der Deckel 13 lediglich einen schlitzförmigen Kühlluftauslaß 14 im Bereich zwischen der Rückseite der Computereinheiten 3 und der Rückwandung 7 auf.

[0073] Fig. 5a und 5b zeigen schematisch Querschnitte eines derartigen Computerschranks, wobei in Fig. 5a die Seitenwandungen nicht von den Computereinheiten 3 beabstandet sind und in 5b in den Computerschränken gemäß der Fig. 1 bis 4 eine Beabstandung zwischen den Seitenwandungen 8, 9 und der Computereinheit 3 jeweils vorliegt. Bei der Ausführungsform gemäß Fig. 5b sind wieder seitlich zwischen der Computereinheit 3 und den Seitenwandungen 8, 9 Trennbleche 16 vorgesehen, welche ebenfalls wieder ein Umfließen der Computereinheit 3 mit Kühlluft verhindern.

[0074] Eingezeichnet sind auch horizontale Trennbleche 16 in Bodenhöhe zwischen den Wandungen 7, 8 und 9, falls der Computerschrank nicht auf einen schlitzförmigen Kühllufteinlaß 12, sondern auf flächige Schlitzplatten gestellt wird und somit ein Kühlluftcintritt in diesem Bereich verhindert werden muß.

[0075] Fig. 6 zeigt eine weitere Ausführungsform der Erfindung, wobei hier der Computerschrank ebenfalls auf einen Doppelboden 10 mit Öffnungen 11 in Form von Schlitzplatten gestellt ist.

[0076] Dieser Computerschrank weist eine Frontwandung 6 mit einer Vielzahl von Öffnungen 19 auf, über welche die Kühlluft eingesaugt werden kann. Die Rückseite 7 ist ebenfalls mit einer Vielzahl von Öffnungen für den Kühlluftaustritt versehen. Die Seitenwandungen 8, 9 sowie der Deckel 13 sind geschlossen.

[0077] Zur Steigerung der Kühlleistung sind an der Rückseite Konvektionsdüsen oder Kühlluftdüsen 20 angeordnet, welche die austretende Warmluft schneller verdrängen. Dieser Computerschrank wird erfindungsgemäß so auf die Schlitzplatten 11 gestellt, daß diese vor dem Computerschrank und im vorderen Bereich unterhalb des Computerschranks angeordnet sind, so daß die Kühlluft in den Zwischenraum zwischen Frontwandung 6 und Frontblende 5 der Computereinheiten gelangen kann.

[0078] Fig. 7 zeigt die Anordnung mehrerer Computerschränke, wie in 6. Bei der Aufstellung muß beachtet werden, daß die Frontbeziehungsweise Rückseiten zueinander gewandt sind, um zwischen den Reihen von Computerschränke eine einheitliche Strömungsrichtung zu gewährleisten.

[0079] Auch dürfen die Computerschränke nur nebeneinander und nicht zu nahe an Wänden angeordnet sein.

[0080] Überhalb der Computerschränke ist schematisch

die Decke 21 des Computerraumes dargestellt, in welcher ebenso Öffnungen 22 in Form von Schlitzplatten zur Absaugung der Kühlluft vorgesehen sind.

[0081] Diese Öffnungen 22 sind vorteilhafterweise stets oberhalb der Rückseiten der Computerschränke angeordnet, an welchen die Kühlluft austritt.

#### Bezugszeichenliste

1	Aufnahmeschächte	
2	Teleskopschienen	10
3	Computereinheiten	
4	Löcher	
5	Frontblende	
6	Frontwandung	
7	Rückenwandung	15
8	Seitenwandung	
9	Seitenwandung	
10	Doppelboden	
11	Öffnung, Schlitzboden	
12	Kühllufteinlaß	20
13	Deckel	
14	Kühlluftauslaß	
15	Holmengerüst	
16	Trennblech	25
17	Dummyschub	
18	Blindblende	
19	Öffnung	
20	Kühlluftdüse	
21	Decke	30
22	Öffnungen	

#### Patentansprüche

1. Computerschrank mit einer Frontwandung (6), einer Rückwandung (7) und zwei Seitenwandungen (8 und 9), einem Kühllufteinlaß (12) an der Unterseite und einem Kühlluftauslaß (14) an der Oberseite und/oder der Rückseite, dadurch gekennzeichnet, daß die aufzunehmenden Computereinheiten von der Frontwandung (6), der Rückenwandung (7) und den Seitenwandungen (8 und 9) beabstandet sind und zwischen den Seitenwandungen (8, 9) und den aufzunehmenden Computereinheiten (3) ein Zuluft/Abluft-Trennblech (16) ausgebildet ist, welches die Zuluft in den Raum zwischen Frontwandung (6) und Frontblende (5) der aufzunehmenden Computereinheiten (3) leitet, so daß eine Durchströmung der aufzunehmenden Computereinheiten (3) von vorne nach hinten erfolgen kann.
2. Computerschrank nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß das Trennblech (16) von dem hinteren unteren Ende des Computerschranks zum vorderen oberen Ende des Computerschranks verläuft.
3. Computerschrank nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Oberseite offen ist beziehungsweise mit einem gelochten Deckel (13) versehen ist.
4. Computerschrank nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Unterseite offen ist beziehungsweise luftdurchlässig ausgebildet ist.
5. Computerschrank nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß der Computerschrank eine Vielzahl von übereinander angeordneten Aufnahmeschächten (1) für Computereinheiten (3) aufweist und diejenigen Aufnahmeschächte (1), in die keine Computereinheit (3) eingeschoben ist, ein sogenannter Dummyschub (17) eingeschoben ist.
6. Computerschrank nach einem der Ansprüche 1 bis

4, dadurch gekennzeichnet, daß das Trennblech (16) auch gegenüberliegend der Seitenwandungen (8, 9) im Bereich der Seiten der aufzunehmenden Computereinheiten ausgebildet ist, so daß bei nicht eingeschobenen Computereinheiten (3) die Kühlluft nicht in die leeren Aufnahmeschächte (1) gelangen kann, sondern zur Frontseite der Computereinheiten geleitet wird.

7. Computerschrank nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, daß die nicht mit Computereinheiten (3) belegten Aufnahmeschächte (1) an der Frontseite mit einer Blindblende (18) versehen sind, die ein Einströmen der Kühlluft in die nicht belegten Aufnahmeschächte (1) verhindert.

8. Computerschrank nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß das Trennblech (16) unterhalb des untersten Aufnahmeschachtes (1) vom unteren hinteren Bereich des Computerschranks zum unteren vorderen Bereich und vom unteren vorderen Ende des Aufnahmeschachtes (1) zum oberen Ende des oberen Aufnahmeschachtes verläuft.

9. Computerschrank nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, daß das Trennblech oberhalb des oberen Aufnahmeschachtes (1) im Bereich zwischen der Frontseite des oberen Aufnahmeschachtes (1) und der Innenseite der Frontwandung (6) ausgebildet ist.

10. Computerschrank nach Anspruch 8 oder 9, dadurch gekennzeichnet, daß das Trennblech (16) unterhalb des unteren Aufnahmeschachtes (1) zwischen Rückwandung (7) und der Rückseite des Aufnahmeschachtes (1) ausgebildet ist.

11. Computerschrank mit einer Frontwandung (6), einer Rückwandung (7) und zwei Seitenwandungen (8 und 9), einem Kühllufteinlaß (12) an der Unterseite und einem Kühlluftauslaß (14) an der Oberseite und/oder Rückseite, dadurch gekennzeichnet, daß die aufzunehmenden Computereinheiten (3) von der Frontwandung (6) und der Rückwandung (7) beabstandet sind und der Kühllufteinlaß (12) zwischen der Frontwandung (6) und den vorderen Seiten der aufzunehmenden Computereinheiten (3) an der Unterseite des Computerschranks (3) ausgebildet ist und der Kühlluftauslaß (14) an der Rückwandung (7) und/oder zwischen der Rückwandung (7) und den Rückseiten der aufzunehmenden Computereinheiten (3) an der Oberseite des Computerschranks ausgebildet ist.

12. Anordnung eines Computerschranks in einem Rechnerraum mit Doppelboden (10) und Öffnungen (11) im Doppelboden, über welche die Kühlluft zugeführt wird, dadurch gekennzeichnet, daß der Computerschrank eine luftdurchlässige Fronttür aufweist und die Öffnungen (11) vor und/oder unterhalb des vorderen Bereiches des Computerschranks angeordnet sind.

13. Anordnung nach Anspruch 12, dadurch gekennzeichnet, daß die Öffnungen (11) als Schlitzplatten ausgebildet sind.

14. Anordnung nach Anspruch 12 oder 13, dadurch gekennzeichnet, daß die in dem Computerschrank aufzunehmenden Computereinheiten (3) und ihrer Frontseite (5) von der Frontwandung (6) beziehungsweise luftdurchlässigen Fronttür des Computerschranks beabstandet sind und an der Unterseite des Computerschranks in diesem Zwischenraum ein Kühllufteinlaß (12) ausgebildet ist und die Öffnungen (11) im Doppelboden (10) auch in diesem Zwischenraum angeordnet sind.

15. Anordnung nach einem der Ansprüche 12 bis 15, dadurch gekennzeichnet, daß die Rückwandung (7) des Computerschranks luftdurchlässig ist.

16. Anordnung nach einem der Ansprüche 12 bis 16, dadurch gekennzeichnet, daß hinter dem Computerschrank im Doppelboden Kühlluftdüsen (20) zur Konvektionssteigerung angeordnet sind.

Hierzu 6 Seite(n) Zeichnungen

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

60

65

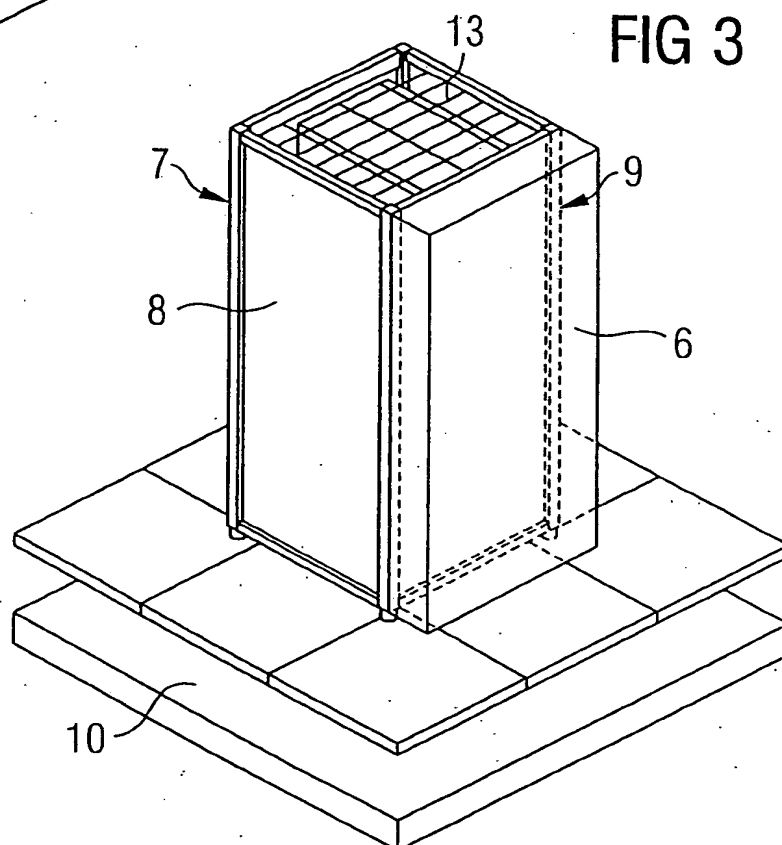
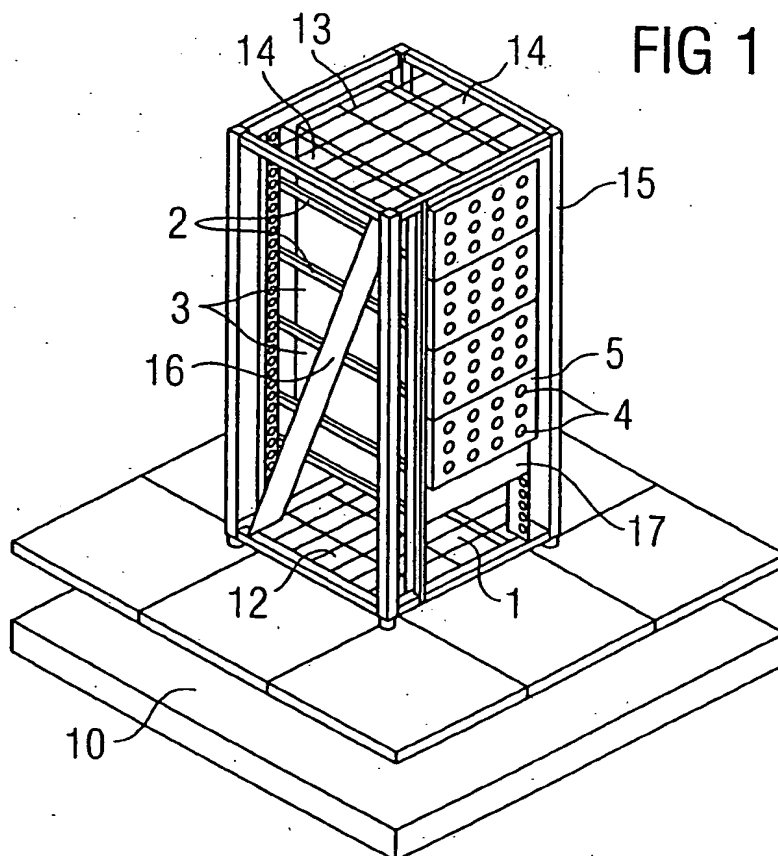


FIG 2

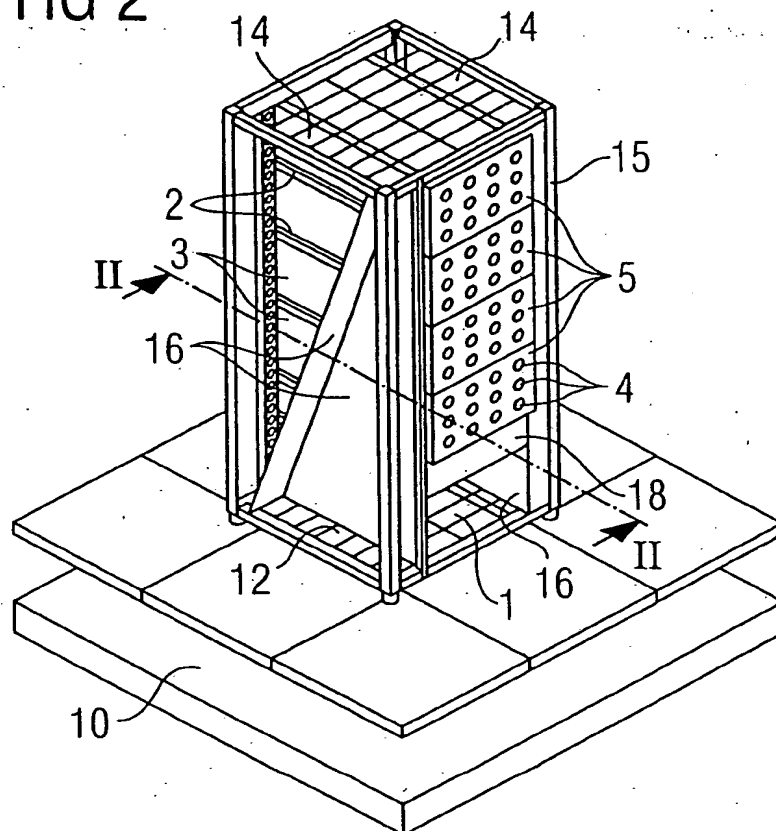


FIG 2a

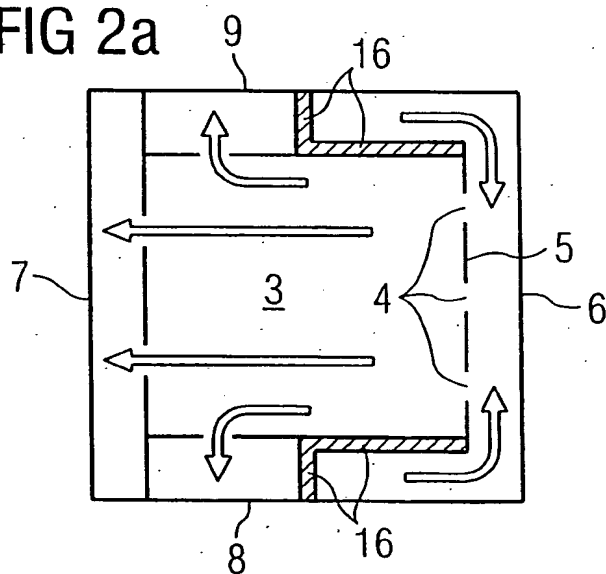




FIG 4

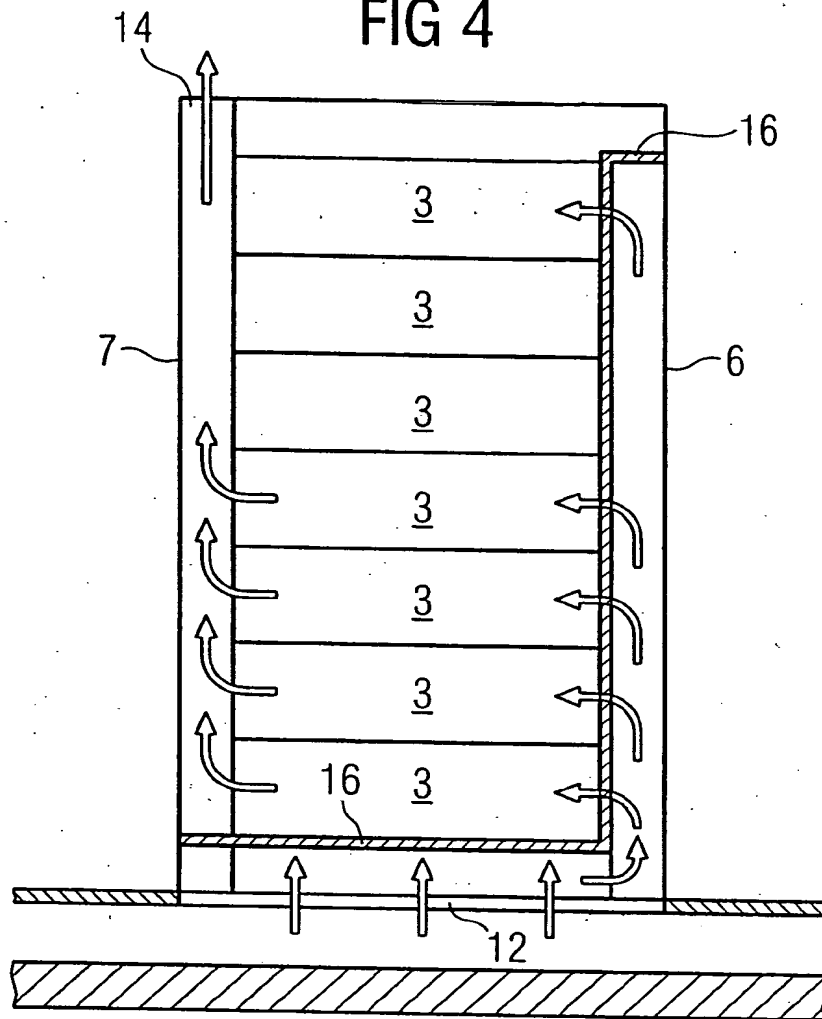
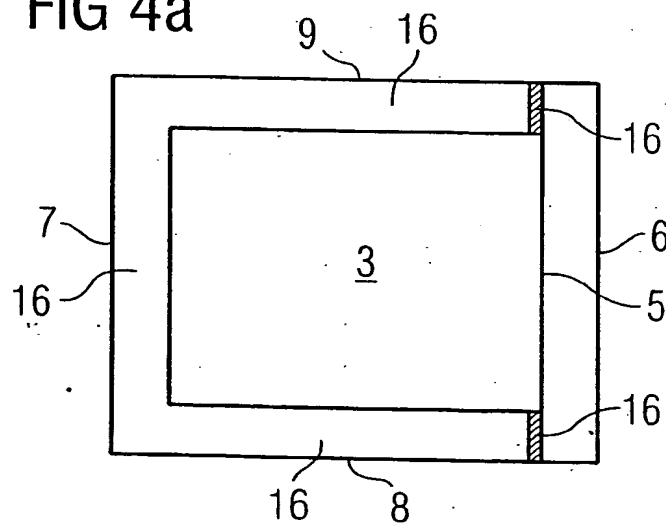


FIG 4a



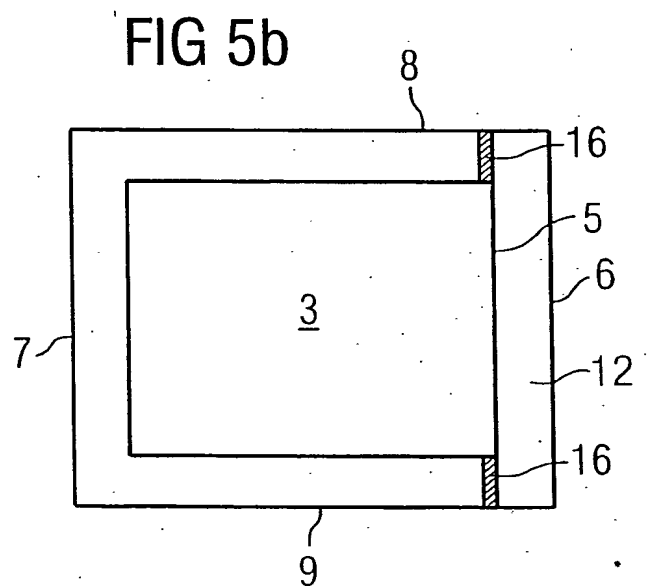
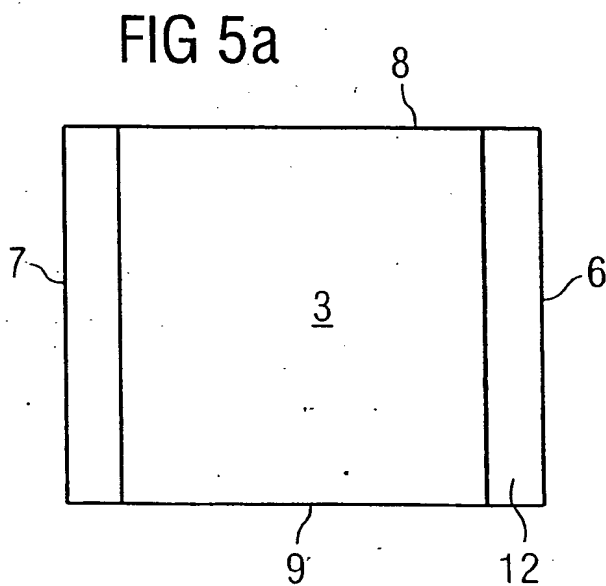
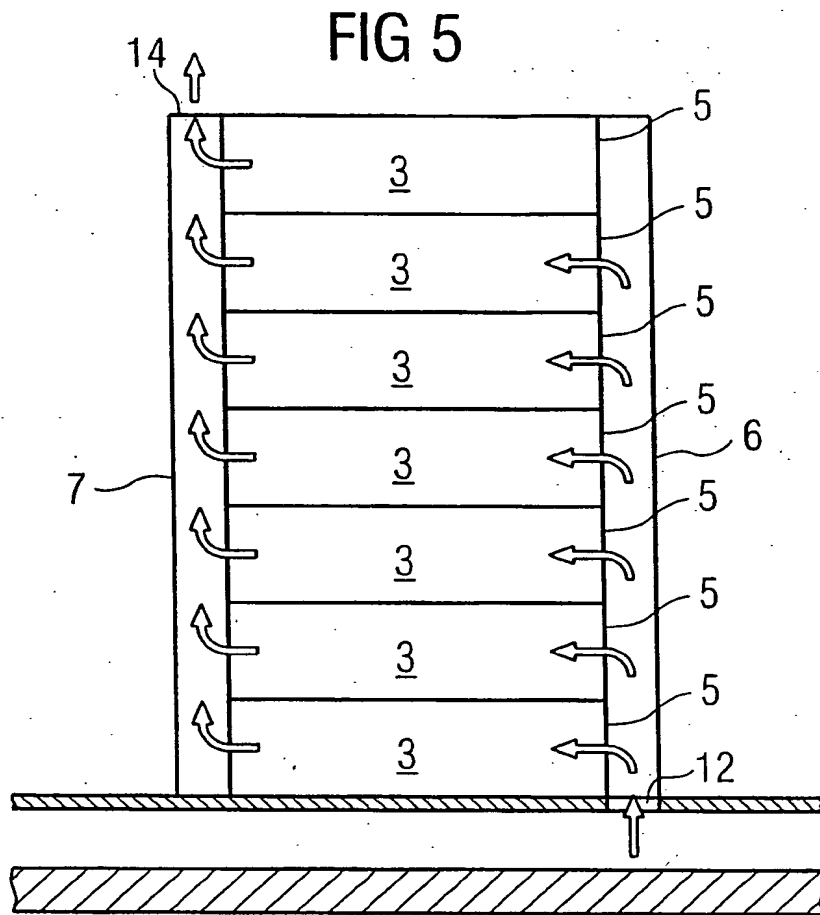


FIG 6

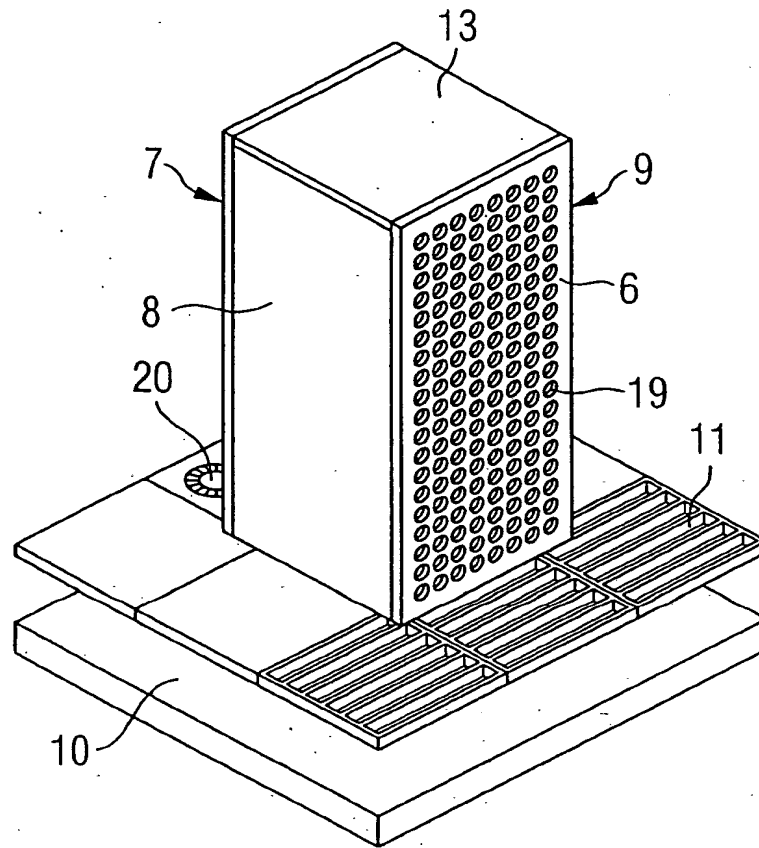


FIG 7

